

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被制御流体の流入流路およびその流出流路が形成されたボディ本体と、前記被制御流体の流入流路の流入開口および流出流路の流出開口が形成されたチャンバと、弁部、第一ダイヤフラム部、第二ダイヤフラム部および前記第二ダイヤフラム部のダイヤフラム有効断面積より小さいダイヤフラム有効断面積を有する第三ダイヤフラム部を備え、前記各ダイヤフラム部の外周部が前記ボディ本体に固定されて前記チャンバ内に取り付けられ、かつ前記各ダイヤフラム部によって前記チャンバを順に第一加圧室、弁室、差圧室および第二加圧室に区分する弁機構体を含み、前記第一加圧室は、前記第一ダイヤフラム部に対して常時内向きの一定の力を加える手段を備え、前記弁室は、前記弁機構体の弁部に対応する弁座を備え、該弁座に対して前記第一ダイヤフラム側が前記被制御流体の流入開口を有する流入チャンバ、前記第二ダイヤフラム側が前記被制御流体の流出開口を有する流出チャンバとして構成され、前記弁部の変動によって前記弁座との間の開口量が変化して前記流入チャンバから流出チャンバへ流通する被制御流体の流量が制御される流通制御部を有し、前記差圧室は、前記第二ダイヤフラム部に形成された連通部によって前記弁室の流出チャンバと連通自在に構成され、かつ前記流出流路と連通するバイパス流路のバイパス開口を有し、前記第二加圧室は、前記第三ダイヤフラム部に対して常時内向きの一定の力を加える手段を備えていることを特徴とする流量コントロールバルブ。

【請求項2】 請求項1において、前記流出開口がオリフィスによって構成された流量コントロールバルブ。

【請求項3】 請求項1または2において、前記第一加圧室および第二加圧室の加圧手段が加圧気体による流量コントロールバルブ。

【請求項4】 請求項1または2において、前記第一加圧室および第二加圧室の加圧手段が荷重調節可能なバネ装置による流量コントロールバルブ。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかにおいて、前記ボディ本体および弁機構体がフッ素樹脂によって形成された流量コントロールバルブ。

【請求項6】 請求項1ないし5のいずれかにおいて、前記弁部がテープ面によって形成された流量コントロールバルブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、流体（液体あるいは気体）の流量を一定に制御するコントロールバルブに関し、特には一次側（流入側）の圧力変動のみならず、二次側（流出側）の負荷変動を吸収して一定流量を

制御するようにした流量コントロールバルブに関する。

【0002】

【従来の技術】 本発明者は、先に、日本特許出願公開平成6-295209号として、ダイヤフラムを利用し、一次側（流入側）の圧力変動に反応して二次側（流出側）の流量を一定に保つことができる流体コントロールバルブを提案した。この発明は日本特許第2671183号として成立している。この先行発明に係る流体コントロールバルブは、図3に符号100として示したように、流入部111と流出部112を有するボディ本体110と、弁部121と第一ダイヤフラム部122および第二ダイヤフラム部123を有する弁体120よりもり、前記第一ダイヤフラム部122および第二ダイヤフラム部123によって、ボディ本体110のチャンバを第一加圧室131、弁室130および第二加圧室132に区分して、前記第一加圧室131および第二加圧室132において前記第一ダイヤフラム部122および第二ダイヤフラム部123の外側から常時内向きの一定圧力を加えるようにしてなるものである。符号136および137は加圧気体の流路である。

【0003】 この先行発明に係る流体コントロールバルブ100によれば、流入部111側（一次側）の圧力変動は、常時内向きの一定圧力を加えられた第一ダイヤフラム部122および第二ダイヤフラム部123に対する外向きの圧力変動として現れ、この一定の内向きの力と一次側の外向きの変動圧力とが釣合いを保とうとして、弁体120を変動させる。弁体120の変動によってその弁部121が移動し、開口量が変化して、流量が制御される。

【0004】 この先行発明は、二つのダイヤフラム部を有する弁体を用いることによって、従来の機械的あるいは電気的手段では追従することができなかった瞬間的な圧力変動あるいは脈動のような変化に対し、瞬時に応応することができるという大きな有利性を備える。また、機械的にも簡単かつ単純で、設備および維持上の利点が大きい。

【0005】 しかしながら、前記先行発明は、二次側である流出側の負荷変動に対応する機能を有するものではない。従って、例えば、二次側で他の流体と混合する場合におけるその影響、あるいは温度変化に伴う流体粘度の変化などによる負荷変動には追従することができない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 そこで、この発明は、一次側の負荷変動のみならず、二次側における負荷変動に対しても、瞬時に追従してその流量を一定に保つことができる全く新規な流量コントロールバルブを提供することを目的とするものである。もちろん、この発明は、機械的あるいは電気的な複雑かつ高価な機構を用いることなく、ダイヤフラム機構を採用することによって、瞬

間的な負荷変動あるいは脈動のような変化に対しても、瞬時に対応することができ、機構的にも簡単かつ単純で、設備および維持上においても優れた流量コントロールバルブを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】すなわち、この発明は、被制御流体の流入流路およびその流出流路が形成されたボディ本体と、前記被制御流体の流入流路の流入開口および流出流路の流出開口が形成されたチャンバと、弁部、第一ダイヤフラム部、第二ダイヤフラム部および前記第二ダイヤフラム部のダイヤフラム有効断面積より小さいダイヤフラム有効断面積を有する第三ダイヤフラム部を備え、前記各ダイヤフラム部の外周部が前記ボディ本体に固定されて前記チャンバ内に取り付けられ、かつ前記各ダイヤフラム部によって前記チャンバを順に第一加圧室、弁室、差圧室および第二加圧室に区分する弁機構体を含み、前記第一加圧室は、前記第一ダイヤフラム部に対して常時内向きの一定の力を加える手段を備え、前記弁室は、前記弁機構体の弁部に対応する弁座を備え、該弁座に対して前記第一ダイヤフラム側が前記被制御流体の流入開口を有する流入チャンバ、前記第二ダイヤフラム側が前記被制御流体の流出開口を有する流出チャンバとして構成され、前記弁部の変動によって前記弁座との間の開口量が変化して前記流入チャンバから流出チャンバへ流通する被制御流体の流量が制御される流通制御部を有し、前記差圧室は、前記第二ダイヤフラム部に形成された連通部によって前記弁室の流出チャンバと連通自在に構成され、かつ前記流出流路と連通するバイパス流路のバイパス開口を有し、前記第二加圧室は、前記第三ダイヤフラム部に対して常時内向きの一定の力を加える手段を備えていることを特徴とする流量コントロールバルブに係る。

【0008】

【発明の実施の形態】以下添付の図面に従ってこの発明を詳細に説明する。図1はこの発明の一実施例に係る流量コントロールバルブの縦断面図、図2はその弁機構体の切欠断面で示した斜視図である。

【0009】図1に示すように、この発明の流量コントロールバルブ10は、ボディ本体11と、該ボディ本体11に形成されたチャンバ20と、該チャンバ20に装置される弁機構体40を含む。

【0010】ボディ本体11は、フッ素樹脂等の耐蝕性及び耐薬品性の高い樹脂から形成されており、被制御流体のための流入流路12およびその流出流路13が形成されている。実施例のボディ本体11は、図示のように、第1ブロック11a、第2ブロック11b、第3ブロック11cおよび第4ブロック11dに分割され、これらを一体に組み付けて構成されている。

【0011】ボディ本体11には全体として1個のチャンバ20を有する。このチャンバの一側には前記被制御

流体の流入流路12の流入開口14が形成され、他側には前記流出流路13の流出開口15が形成される。流出開口15は、図示のように、適宜の口径を有するオリフィス16を取り付けることによって構成することが望ましい。それは、この流出開口15が二次側の負荷変動を検知するための絞り部として機能し、オリフィス16を取り付けることによって、所望の絞り部を選択できるからである。

【0012】弁機構体40は、ボディ本体11と同様に、フッ素樹脂等の耐蝕性及び耐薬品性の高い樹脂から形成され、図2の図示からよく理解されるように、弁部41、第一ダイヤフラム部50、第二ダイヤフラム部60および第三ダイヤフラム部70の各部を備える。通常これら各部は別々に加工製作され、一体に組付固着される。実施例では、弁部41と第一ダイヤフラム部50とは一体に形成され、この弁部41に第二ダイヤフラム部60が螺着固定され、さらに第二ダイヤフラム部60に第三ダイヤフラム部70が螺着固定されて、単一の弁機構体40に構成されている。なお、図の符号80は後述する第一加圧室21に装着されることのあるバネ22のためのバネ受け部であって、第一ダイヤフラム部50に螺着固定されている。バネを用いない場合には不要である。

【0013】弁機構体40の各部について説明する。弁部41は後述するように弁室25の弁座26に接近離間して両者間に形成される開口を制御する流通制御部30を構成するもので、その表面はテープ面42にて形成されている。弁部41の表面をテープ面42とすることによって、流通制御部30を線状に制御できるメリットがある。第一ダイヤフラム部50は、その本体部51が前記弁部40と共に一体して形成されており、その外周にダイヤフラム面である薄肉の可動部52、その外側に外周部53を有する。なお、実施例では、製作加工上の便宜から、各ダイヤフラム部50、60、70の直径を同じ大きさとした関係で、第一ダイヤフラム部50の外周部53は大きくなっている。

【0014】第二ダイヤフラム部60は、中心の本体部61において前記弁部41に結合固定され、該本体部61には連通部65が形成されている。本体部61の外周にダイヤフラム面である薄肉の可動部62、その外側に外周部63を有する。第三ダイヤフラム部70は、中心の本体部71において前記第二ダイヤフラム部の本体部61と結合固定され、該本体部71の外周にダイヤフラム面である薄肉の可動部72、その外側に外周部73を有する。この第三ダイヤフラム部70の薄肉可動部72の直径(つまり、ダイヤフラム有効断面積)は、第二ダイヤフラム部60の薄肉可動部62の直径(ダイヤフラム有効断面積)より小さく構成されている。これは、第三ダイヤフラム部70のダイヤフラム有効断面積を第二ダイヤフラム部60のダイヤフラム有効断面積より小さくするためである。

くすることによって、第三ダイヤフラム部70の作動に先立って第二ダイヤフラム部60を作動させるためである。

【0015】前記各ダイヤフラム部50, 60, 70は、それらの外周部53, 63, 73がボディ本体11に固定されて、前記チャンバ20内に取り付けられる。実施例では、図のように、ボディ本体11を構成する第1ブロック11a、第2ブロック11b、第3ブロック11c、第4ブロック11dに挟着されて固定されている。そして、各ダイヤフラム部50, 60, 70の取付によって、前記チャンバ20は、順に第一加圧室21、弁室25、差圧室33および第二加圧室35に区分される。次に各室について、さらに説明する。

【0016】第一加圧室21は、第一ダイヤフラム部50に対して常時内向きの一定の力（第一設定圧力）を加える手段を備える。実施例では、第一加圧室21の底部24と第一ダイヤフラム部50に取り付けられたバネ受け80との間に所定バネ定数のバネ22を装着し、さらに第一加圧エアA1によって、第一設定圧力を加えている。符号23は加圧エア流路で、加圧装置は図示されていない。もちろん、加圧手段はバネまたは加圧エアのいずれか一でもよい。バネ単独で使用する場合には、図示しないが、バネ押え部材を螺着して荷重調節自在なバネ装置とすることが望ましい。

【0017】弁室25は前記した弁機構体40の弁部41に対応する弁座26を有している。実施例の弁座26はボディ本体11の第2ブロック11bの角部がこの機能を果している。弁室25は、この弁座26に対して第一ダイヤフラム50側が被制御流体の流入開口14を有する流入チャンバ27、第二ダイヤフラム60側が被制御流体の流出開口15を有する流出チャンバ28として構成される。そして、弁室25は、弁部41の変動によって弁座26との間の開口量が変化して流入チャンバ27から流出チャンバ28へ流通する被制御流体の流量が制御される流通制御部30を有する。なお、弁室25の符号31は、第1ダイヤフラム部50の外周部53を挟着するステーである。

【0018】差圧室33は、前記第二ダイヤフラム部60に形成された連通部65によって前記弁室25の流出チャンバ28と連通自在に構成され、かつ前記流出流路13と接続部Jで連通するバイパス流路18のバイパス開口19を有する。なお、流出チャンバ28と差圧室33とを連通自在とするのは、差圧室33において被制御流体の滞留を防ぐためである。

【0019】第二加圧室35は、第三ダイヤフラム部70に対して常時内向きの一定の力（第二設定圧力）を加える手段を備えている。この実施例では、図示のように、第二加圧エアA2によって、第二設定圧力を加えている。第二加圧室35に関し、符号36は加圧エアの流路、37はその排気流路である。加圧装置は図示されて

いない。なお、前記したように、加圧手段として、荷重調節自在なバネ装置を用いてもよい。

【0020】次に、この発明の流量コントロールバルブの作用について説明する。この発明によれば、第一加圧室21および第二加圧室35の加圧手段によって、弁機構体40に対して、その第一ダイヤフラム部50および第三ダイヤフラム部70を介して、常時内向きの第一設定圧力および第二設定圧力が加えられている。通常の状態では、これらの第一設定圧力および第二設定圧力は、10 流体が所定流量のとき釣合いを保つように構成されていて、弁機構体40の弁部41と弁室25の弁座26との間の流通制御部30の開口量は一定間隔に保たれている。これによって、流入側（一次側）から流入開口14を経て弁室25内に流入した被制御流体は所定の流量だけ流出開口15を経て流出側（二次側）へ流出される。

【0021】流入側（一次側）において被制御流体に何らかの変化があると、その変化は一次側の圧力変動として現れ、前記設定圧力が加えられている弁機構体40の第三ダイヤフラム部70に対する外向きの圧力変動として現れる。この一次側の外向きの変動圧力と内向きの設定圧力とが釣合いを保とうとして、弁機構体40を変動させる。弁機構体40の変動に伴ってその弁部41が位置移動を生じ、流通制御部30の開口量が変化して、流量が制御される。

【0022】一方、流出側（二次側）の負荷変動は流出側の圧力変動として現れ、この変化圧力は流出流路13と接続部Jを介して連通するバイパス流路18を経て差圧室内33内に加わる。差圧室33には、第二ダイヤフラム部60と第三ダイヤフラム部70が存在するが、30 第二ダイヤフラム部60のダイヤフラム有効断面積は第三ダイヤフラム部70のダイヤフラム有効断面積より大きく構成されているので、該第二ダイヤフラム部60に対する圧力変動として働き、これによって弁機構体40を変動させ、弁部41の移動によって流通制御部30の開口量が変化して、流量が制御される。

【0023】もちろん、この場合においても、弁機構体40には第一ダイヤフラム部50および第三ダイヤフラム部70を介して、外側から常時内向きの設定圧力が加えられているので、その設定圧力の範囲内で、二次側の圧力変動に対応することになる。このように、この発明の流量コントロールバルブ10は、弁機構体40の第一ダイヤフラム部50と第三ダイヤフラム部70に加えられた一定の設定圧力の範囲内で第二ダイヤフラム部60が補充的（補正的）に変動することによって、一次側の圧力変動に対応しつつ、二次側の圧力変動を吸収してその弁部41を移動させ、もって精密な流量制御を行うものである。

【0024】

【発明の効果】以上図示し説明したように、この発明の流体コントロールバルブによれば、一次側の負荷変動の

みならず、二次側における負荷変動に対しても、瞬時に追従してその流量を一定に保つことができる。従って、一次側である流入部で何らかの圧力変動が生じた場合にはもちろん、二次側である流出側で負荷変動が生じた場合、例えば他の流体と混合する場合における影響、あるいは温度変化に伴う流体粘度の変化などによる負荷変動にも瞬時に追従することが可能である。

【0025】また、この発明構造によれば、ダイヤフラム機構を採用することによって、瞬間的な負荷変動あるいは脈動のような変化に対しても、瞬時に対応することができ、さらに、機械的あるいは電気的な複雑かつ高価な機構を用いるものではないので、機構的にも簡単かつ単純で、設備および維持上においても優れた流量コントロールバルブを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示すコントロールバルブの縦断面図である。

【図2】その弁機構体の一部を切欠断面で示した斜視図である。

【図3】本発明者先行発明に係るコントロールバルブの縦断面図である。

【符号の説明】

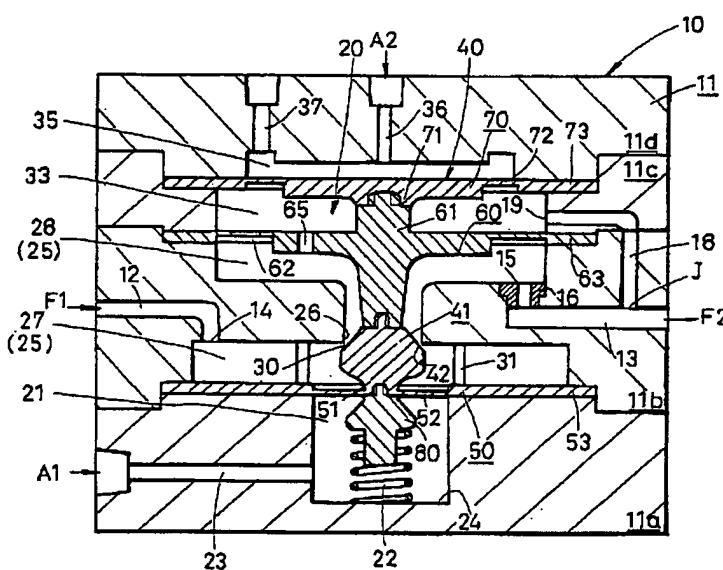
1 1 ボディ本体

1 2 流入流路

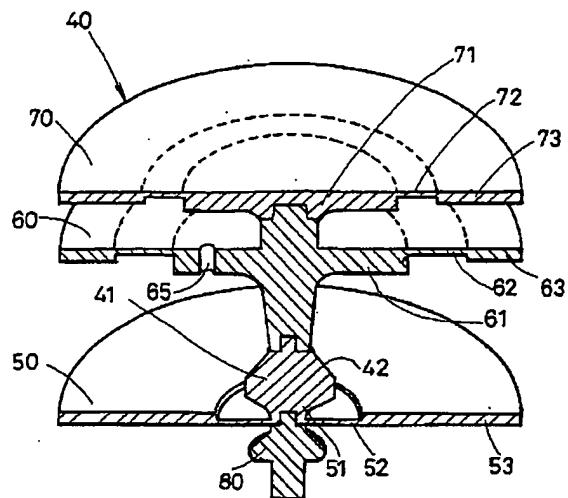
1 3 流出流路

1 4	流入開口
1 5	流出開口
1 6	オリフィス
1 8	バイパス流路
1 9	バイパス開口
2 0	チャンバ
2 1	第一加圧室
2 5	弁室
2 6	弁座
10	2 7 流入チャンバ
	2 8 流出チャンバ
	3 0 流量制御部
	3 3 差圧室
	3 5 第二加圧室
	4 0 弁機構体
	4 1 弁部
	4 2 テーパ面
20	5 0 第一ダイヤフラム部
	5 2 可動部
	6 0 第二ダイヤフラム部
	6 2 可動部
	6 5 連通部
	7 0 第三ダイヤフラム部
	7 2 可動部

【図1】



【図2】



【図3】

